

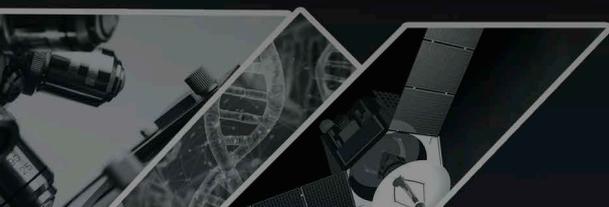


## Goma : Mycorhizes et pomme de terre, un duo gagnant

CNPRI : Gilbert KABANDA lance l'atelier sur la protection des congolais face aux rayonnements ionisants

Kinshasa : Routes en béton, mirage ou nécessité ?

Le CSN organise une formation en faveur des chercheurs du CGEA



Appel à publication dans la  
Revue Congolaise des Sciences et Technologies  
ISSN (Online) : 2959-202X  
ISSN (Print) 2960-2629  
DOI prefix : 10.59228/rcst  
[www.csnrdc.net](http://www.csnrdc.net)

# SOMMAIRE

## Activités du Ministère de la RSIT

- CNPRI : Gilbert KABANDA lance l'atelier sur la protection des congolais face aux rayonnements ionisants..... **P3**
- Gilbert KABANDA rend un dernier hommage à son frère Patrice MAROYI MUDER-HWA..... **P4**

## Activités du CSN

- Le CSN organise une formation en faveur des chercheurs du CGEA..... **P5-6**

## Echos des Institutions de Recherche

- Le CNPRI sensibilise les publics contre rayonnements ionisants..... **P6-7**
- Inauguration d'une série des activités publiques de l'INADEP : plusieurs figures attendues à Kinshasa..... **P8**

## Réflexions de nos chercheurs

- Kinshasa : Routes en béton, mirage ou nécessité ?..... **P8-9**
- Goma : Mycorhizes et pomme de terre, un duo gagnant pour booster la production !..... **P10**
- A la découverte de Budget - Programme dans le cadre de la Loi organique sur les finances publiques de 2011 en RDC..... **P10**

## Lu pour vous

- Les déchets d'équipements électriques et électroniques représentent une menace pour la santé humaine et l'environnement..... **P11**
- Les avantages du piment pour la santé humaine..... **P12**
- Fin des contrôles par l'IGF : Jules ALINGETE réussit sa mission dans les entreprises..... **P13**

## A l'heure de l'Innovation

- La technologie en 2025 : Préparez-vous à la quatrième révolution industrielle..... **P14**

## Comité de rédaction du Bulletin Sciences et Innovations Technologiques (BSIT)

Directeur de Publication :

Christian MAZONO MPIA (CSN)

Secrétaire Général :

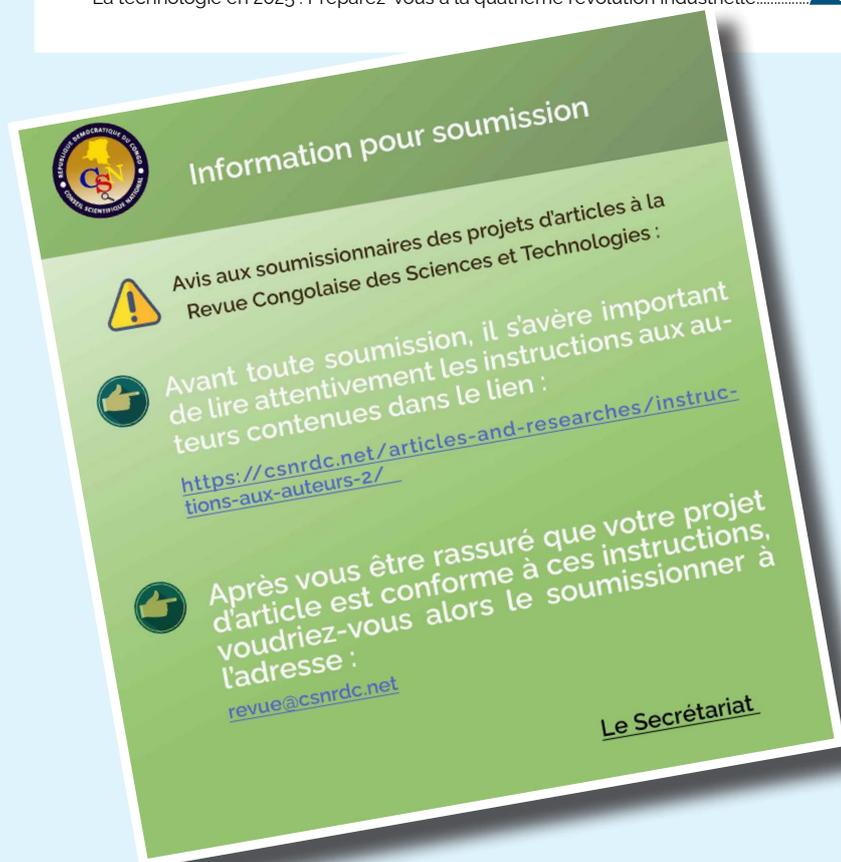
Jacques ASUKA MOTUNDU (CSN)

Secrétaire de Rédaction :

Jeanpi KALOMBO KANYINDA  
(CNT)

Rédaction Centrale

- Dany LUYINDULA (CSN)
- Jean-Luc BALOGIJE SELENGE (CRMD/BUNIA)
  - Eli MANUANA/CRG
  - Alain MBUYI MPOYI (CREE)
- Nicole LUBUYA KANDA (CRGM)
  - Marcel MUENGULA
  - MAMYI (INERA)
  - NDILU MALU (CRSAT)
  - LOTIME ANDANDA (CRLCA)
- Freddy MADUKU MANZOMBA (CRMN/GEMENA)
- Yves LUHEMBWE (CRAA/LUBUM-BASHI)
- Théodore LUMU MBINGE (INADEP)
  - Paulin MANDUNGU (CAV)
- MBONZI NKWEDI (CRSS/BANDUNDU)
  - Marketing et Publicité
- Mélanie MWAMINI ZUHULA (CGEA)
- Patrick NSILULU MIFUNDU (CSN)
  - Design et Infographie
    - Patrick BHAYO (CSN)
  - Josaphat MENAVUVU (CSN)
  - MPELO KANI. STEVENS
    - Camera
  - Jean Louis MBANDA (CNT)
  - Johnny MINGANU (CSN)



# Éditorial

## Recherche transversale, moteur pour une RDC plus innovante et durable



Professeur Pius MPIANA TSHIMANKINDA  
Le Président du CSN,

**Investir dans la recherche transversale est une porte d'entrée vers un avenir meilleur pour la République Démocratique du Congo. Face aux défis complexes et interconnectés du 21ème siècle, le pays a pris conscience de la nécessité de stimuler l'innovation et la recherche scientifique. C'est dans ce cadre que le gouvernement congolais et les acteurs de la recherche scientifique jouent un rôle crucial pour promouvoir et soutenir cette approche transversale.**

Cet engagement se traduit par la mise en place de politiques et de programmes de formation spécifiques à la recherche transversale. La création d'infrastructures de recherche adéquates et la formation des chercheurs aux méthodes et approches interdisciplinaires font également partie des initiatives majeures. Le lancement de l'atelier de vulgarisation et de sensibilisation sur les mesures à prendre en cas d'exposition aux rayonnements ionisants par le Ministre de la Recherche Scientifique et Innovation Technologique, Gilbert KABANDA, illustre parfaitement cette volonté de concilier recherche et bien-être de la population.

La recherche transversale encourage la collaboration entre des chercheurs de différentes disciplines, leur permettant de partager leurs connaissances, leurs perspectives et leurs méthodologies uniques pour s'attaquer à des problèmes complexes sous de multiples angles. Cette approche collaborative stimule l'innovation et débouche sur des solutions inédites et plus efficaces. L'impact de la recherche transversale se fait particulièrement sentir dans des domaines stratégiques tels que l'agriculture, la santé, l'énergie et l'environnement. Par exemple, la collaboration entre des chercheurs en agronomie, en biologie et en sciences sociales peut conduire au développement de nouvelles variétés de cultures plus résistantes aux maladies et aux sécheresses, ou plus productives, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté. Un exemple concret en est le travail mené sur les mycorhizes et la pomme de terre.

Alors que Kinshasa se transforme et revêt un nouveau visage de béton, les scientifiques s'interrogent sur la pertinence de ce choix et ses avantages par rapport aux routes en chaussées souples ou bitumineuses, traditionnellement privilégiées. Ce questionnement, abordé dans le 22ème numéro du Bulletin Sciences et Innovations Technologiques, illustre parfaitement la nécessité d'une recherche transversale pour éclairer les choix d'aménagement urbain et garantir un développement durable de la ville.

La réussite de la recherche transversale en RDC passe par la création d'un environnement propice à la collaboration et à l'échange de connaissances entre les chercheurs. Cela implique de promouvoir une culture scientifique ouverte et inclusive, où les différentes disciplines se respectent et se valorisent mutuellement. La création de centres de recherche avec des chercheurs interdisciplinaires et l'organisation de séminaires et

de conférences favorisant le dialogue sont des exemples concrets pour renforcer la collaboration interdisciplinaire. L'inauguration d'une série d'activités publiques de l'INADEP, rassemblant plusieurs figures de la recherche, en est une illustration.

En tant qu'agents de l'État, les chercheurs, dans toute la transversalité de leurs domaines, ont un rôle crucial à jouer dans la promotion de la bonne gouvernance. Le contrôle effectué par l'Inspection générale des finances (IGF) dans des entreprises et établissements publics en est un exemple concret. En effet, les conclusions de ce contrôle, qui s'est étalé sur plus de deux ans, peuvent avoir des implications importantes pour la gestion des finances publiques, la lutte contre la corruption et la transparence des institutions. Les chercheurs, en analysant les données et en apportant leur expertise dans des domaines tels que l'économie, le droit ou les sciences politiques, peuvent contribuer à une meilleure compréhension des enjeux liés à la bonne gouvernance et à l'identification de solutions concrètes pour améliorer la gestion des ressources publiques.

Le 22ème numéro du Bulletin Sciences et Innovations Technologiques, en mettant en exergue ces éléments, met l'accent sur la transversalité de la science qu'il a toujours encouragé car les chercheurs, quels que soient leurs domaines, sont concernés par divers enjeux de société et le développement durable.

Somme toute, la recherche transversale constitue un outil indispensable pour relever les défis auxquels la RDC est confrontée et pour construire un avenir plus innovant et durable. En encourageant la collaboration et la convergence entre les disciplines, la RDC peut libérer le plein potentiel de sa recherche scientifique et contribuer ainsi au progrès et au bien-être de ses citoyens.



## Activités du Ministre de la RSIT

# CNPRI : Gilbert KABANDA lance l'atelier sur la protection des congolais face aux rayonnements ionisants

**L**e Ministre de la Recherche Scientifique et Innovation Technologique, Gilbert KABANDA, a présidé l'atelier de vulgarisation et de sensibilisation sur les mesures à prendre en cas d'exposition aux rayonnements ionisants, organisé par le Comité National de Protection contre les Rayonnements Ionisants (CNPRI), du 20 au 22 mai 2024 à l'Hôtel Sultani dans la commune de La Gombe.

L'objectif de cet atelier était d'informer la population sur les mesures nécessaires à prendre pour éviter de tomber victime des rayonnements ionisants. Le Ministre KABANDA a souligné que la République Démocratique du Congo est riche en minerais, ce qui expose la population à des risques accrus d'exposition aux rayonnements ionisants. Il a appelé à faire de la lutte contre les radiations ionisantes une priorité nationale et a demandé que cet atelier serve de moment de sensibilisation à tous les niveaux

Cette campagne, poursuit-il, concerne non seulement le Katanga mais aussi les autres provinces de la République parce que les radiations ionisantes sont un problème majeur dans la santé publique, dans la santé des animaux, dans la santé des plantes au sens positif tout comme au sens négatif.

Le Président du CNPRI, le Professeur NYAMOGA a lui placé cet événement dans le cadre de la contribution de cette structure particulière du Ministère de la

RSIT à la vision du Chef de l'Etat qui exige la protection des citoyens congolais de manière à leur éviter des effets nocifs découlant de l'exposition aux rayonnements ionisants.

« Il faudrait que les exploitants miniers puissent comprendre qu'au-delà de l'aspect purement économique de leurs activités, il y a les d'autres aspects qui doivent absolument aller de pair avec les exploitations minières », a-t-il insisté.

Il a ajouté que le CNPRI devrait s'investir à faire prendre toutes les mesures nécessaires dans toutes les provinces. La population devrait respecter la loi et la réglementation relatives aux rayonnements ionisants lesquelles concernent plusieurs secteurs : mines, industries brassicoles, cimenterie, etc.

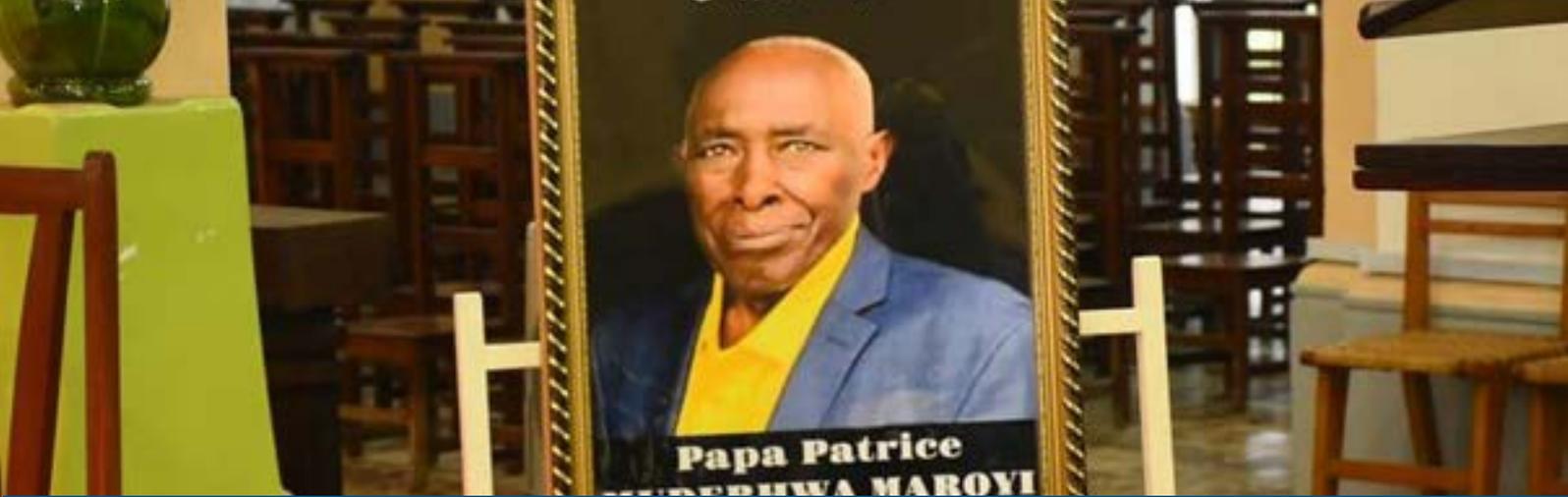
Le Président du Conseil Scientifique National, le Professeur MPIANA TSHIMANKINDA Pius, de son côté a indiqué que les rayonnements ionisants sont partout mais ils sont un peu plus concentrés

dans certains endroits notamment dans les zones minières. Il en a appelé à ce que chaque industrie minière se dote d'un service qui soit chargé de la sensibilisation de la population et des travailleurs contre les effets desdits rayonnements. Et que les personnes devant faire partie dudit service doivent être formées pour mieux accomplir cette tâche.

Cette campagne de sensibilisation, initiée par le CNPRI, est une initiative louable puisqu'elle a permis à la fois d'informer la population sur les dangers que représentent les rayonnements ionisants et de la sensibiliser sur les moyens de s'en protéger. Elle s'inscrit donc dans la droite ligne de la vision du Chef de l'Etat qui place la santé et le bien-être des citoyens au cœur de ses priorités.

Notons que le CNPRI est l'autorité réglementaire en matières nucléaires et radiologiques en République Démocratique du Congo.

Jacques As/CSN



## Gilbert KABANDA rend un dernier hommage à son frère Patrice MAROYI MUDERHWA

**L**e Ministre de la Recherche Scientifique et Innovation Technologique (RSIT), Gilbert KABANDA, a inhumé son frère, Patrice MAROYI MUDERHWA, dans le caveau familial situé à Mushekere, dans l'entité urbano-rurale de Kasha au Sud-Kivu.



L'entrée de l'ex Président du Sénat Prof. Modeste BAHATI et du Ministre Gilbert KABANDA lors de la messe célébrée à Kinshasa en mémoire de Patrice MUDERHWA Grand Frère du Ministre.

Avant de s'envoler pour Bukavu, le Ministre Gilbert KABANDA et la délégation familiale avaient organisé à Kinshasa une messe d'action de grâce à l'église catholique Sacré-Cœur de la Gombe, en mémoire de son grand frère décédé.

Cette messe a connu la présence de la communauté Sud-Kivutienne installée

dans la capitale qui a pris d'assaut l'Eglise Sacré-Cœur de la Gombe mercredi la veille du voyage. Plusieurs personnalités politiques, scientifiques et militaires étaient aussi présentes à cette célébration eucharistique. Il s'agit entre autres de l'ancien Président du Sénat le Professeur Modeste BAHATI LUKWEDO.

Avant de terminer, le prêtre officiant a dans son oraison funèbre imploré la grâce de Dieu, le Créateur, pour le repos de l'âme du défunt, Patrice MUDERHWA MAROYI. Les fidèles ont également fait le recueillement en faveur de l'illustre disparu.



Une messe célébrée à Kinshasa en mémoire de Patrice MUDERHWA Grand Frère du Ministre Gilbert KABANDA



L'ex Président du Sénat Prof. Modeste BAHATI assiste à la messe célébrée à Kinshasa en mémoire de Patrice MUDERHWA Grand Frère du Ministre Gilbert KABANDA

Pour clôturer, le Directeur de cabinet du Ministre, Dieudonné CHIRISHUNGU, a, au nom de la famille KABANDA, remercié l'assistance pour leur participation à cette cérémonie.

**MAZONO Christian/CSN et cellule de communication du Ministre de la RSIT**



Photo du Président du CSN, le Prof. MPIANA TSHIMANKINDA Pius avec quelques chercheurs des Centres et Instituts de Recherche

### Le CSN organise une formation en faveur des chercheurs du CGEA

**L**e Conseil Scientifique National (CSN) a organisé avec succès une session de formation dédiée aux chercheurs du Commissariat Général à l'Energie Atomique (CGEA), du 08 au 10 mai 2024 à Kinshasa. Cet événement d'envergure a connu six intervenants de renom : le Professeur Pius MPIANA TSHIMANKINDA, Président du CSN, le Professeur WUFELA YAK'OKOLINGO André, le Professeur Benjamin ZOAWÉ, Maître Freddy IPUKA, Messieurs Georges MABIALA et Reagen NGOTO.

Le Professeur André WUFELA a ouvert le bal. Il a donné le ton de la formation en abordant le thème crucial des "Chercheurs et métiers de la recherche". Il a mis en lumière le rôle essentiel de la collaboration entre chercheurs, soulignant qu'un véritable chercheur est un travailleur infatigable, dévoué à sa discipline et passant la majeure partie de son temps dans son laboratoire, sur le terrain ou à la bibliothèque, à confronter la théorie à la réalité.

Le Professeur WUFELA a également insisté sur l'importance des publications scientifiques comme moyen de diffuser les résultats de la recherche et de valoriser le travail des chercheurs. Ces publications, selon lui, offrent une visibilité accrue au Centre de Recherche et au chercheur lui-même, lui conférant une reconnaissance scientifique et pouvant même lui apporter des gains matériels.

Maître Freddy IPUKA BADJE a, quant à lui, centré son intervention sur le "fonctionnement d'une Institution de Recherche : rôle, place et mission de chercheurs". Il a défini l'institution de recherche comme un établissement, un laboratoire ou un organisme spécialisé dans le domaine de la recherche scientifique, soulignant son statut d'institution publique dotée d'une personnalité ju-

ridique.

L'orateur a insisté sur le fait qu'une Institution publique de Recherche en RDC un Etablissement public dotée de la personnalité juridique aux termes des dispositions pertinentes de l'Ordonnance-loi n°82-040 du 5/11/1982 portant organisation de la recherche scientifique et technique. Il a indiqué que le fonctionnement des activités de recherche gravite autour de la Direction scientifique qui contient en son sein des départements/sections, laboratoires, Unités/équipes de recherche. Et que dans ce cadre le chercheur y joue un rôle capital parce qu'on ne peut parler d'une Institution de Recherche sans activités de recherche; de même on ne peut parler d'activités de recherche sans chercheur.

Parlant justement du chercheur, il a rappelé que c'est un scientifique de haut niveau appelé à travailler à la conception et à la création de connaissances, de produits, de méthodes ou de systèmes nouveaux. Il a pour principales missions:

- la production scientifique
- la valorisation des résultats de recherche
- la diffusion de l'information scientifique
- la formation par la recherche scientifique

L'orateur a par la suite énuméré onze qualités principales que le chercheur doit posséder dont créativité, honnêteté, grande rigueur, patience, esprit d'ouverture, etc...

La première journée s'est clôturée avec l'intervention de Mr George MABIALA, qui a abordé deux thèmes à savoir « le plagiat avec le logiciel plagianism detector, et la gestion responsable des données de la recherche ».

La deuxième journée a été marquée par plusieurs interventions riches en informations, notamment sur les thèmes suivants : l'initiation au logiciel Mendeley pour la gestion des données bibliographiques, la notoriété scientifique, la visibilité et le marketing des chercheurs et l'utilisation des indicateurs bibliométriques pour mesurer l'impact de la recherche.

Un point fort de cette journée a été la présentation faite par le Président du CSN, le Professeur Pius MPIANA TSHIMANKINDA, sur le thème "Rédaction des articles scientifiques dans les sciences naturelles".

Il a précisé que la rédaction d'un article scientifique est régie par un ensemble des règles appelées « Instructions aux auteurs » lesquelles varient selon chaque revue ou journal. Il a indiqué que la structure d'écriture d'un article scientifique comprend des éléments suivants : titre, noms des auteurs (+affiliations+orcid id), résumé, mots clés, introduction, matériels et méthodes, résultats, discussion, conclusion, remerciements ainsi que les références bibliographiques.

Ce second jour de formation s'est achevé par la présentation du thème « bonnes pratiques pour réussir sa présentation PowerPoint » exposé par le professeur Benjamin ZOAWÉ.

Le troisième et dernier jour a connu quatre présentations. La première, faite par formateur Georges MABIALA a abordé la question relative à "la gestion responsable des données de recherche". Le même orateur s'est aussi penché sur la rédaction d'un projet de recherche (cas pratique d'un projet de recherche doctorale). La troisième présentation a été faite par l'ingénieur Reagen NGOTO qui a parlé de la valorisation des résultats de recherche sous le thème :

« Du scientifique à l'entrepreneuriat ».

Le Président du CSN, le Professeur Pius MPIANA TSHIMANKINDA a clôturé cette dernière journée en présentant le modèle du canevas d'un projet de recherche et en indiquant que quelques sources de financement des recherches.

A la fin de la cérémonie, un certificat de formation a été remis à chaque participant pour sanctionner cette formation des chercheurs.

Cette session de formation organisée par le CSN a été un franc succès, une retentissante réussite au service de la recherche congolaise permettant aux chercheurs de renforcer leurs capacités et de mieux ap-

préhender les enjeux de leur métier.

L'implication des intervenants de haut niveau et la qualité des modules proposés ont contribué à faire de cet événement une expérience enrichissante pour tous les participants. En organisant cette formation, le CSN a réaffirmé son rôle crucial dans le développement de la recherche scientifique en République Démocratique du Congo.

En soutenant les chercheurs et en favorisant la diffusion du savoir, il contribue à l'émergence d'une recherche congolaise de qualité, capable de relever les défis du présent et de préparer un avenir prometteur pour le pays.

Notons que le CGEA a pour mission d'exécuter, de promouvoir et de coordonner les recherches scientifiques et technologiques dans divers domaines de la science et de l'industrie intéressant l'utilisation de l'énergie atomique. Il est situé sur le site de l'Université de Kinshasa dans la commune de Lemba. Actuellement, le CGEA est dirigé par le Commissaire Général, Professeur MUANZA KAMUNGA Stève. Il est assisté par le Directeur Scientifique, le Professeur Jérémie MUSUEMA ainsi que le Directeur Administratif et Financier, le CT Tony.

MAZONO Christian/CSN  
et Mélanie MUAMINI/CGEA

## Échos des Institutions de Recherche

### Le CNPRI sensibilise le public sur les risques liés aux rayonnements ionisants

**D**u 20 au 22 mai 2024, le Comité National de Protection contre les Rayonnements Ionisants (CNPRI) a organisé un atelier de sensibilisation et de vulgarisation sur les mesures à prendre en cas d'exposition aux rayonnements ionisants. L'atelier s'est tenu à l'Hôtel Sultani, dans la commune de la Gombe, à Kinshasa.

Le Président du CNPRI, le Professeur NY-AMOGA, a souligné que son institution se devait de répondre à la vision du Chef de l'État en matière de protection des citoyens congolais contre les dangers liés aux rayonnements ionisants. Il a insisté sur la nécessité de mettre en place des mesures concrètes pour prévenir les risques d'exposition et garantir la sécurité de la population

« Cet atelier est de grande importance parce que ça va vous permettre d'être outillés pour mieux protéger les congolais contre les dangers des rayonnements ionisants produits artificiellement par les

matières nucléaires et les sources radioactives utilisées dans les industries, mines et recherches », a déclaré dans son allocution, le Ministre de la Recherche Scientifique et Innovation Technique (RSIT), Gilbert KABANDA.

Il a rappelé également que la République Démocratique du Congo (RDC) est nantie des minerais, de l'Est à l'Ouest et du Nord au Sud. Il a demandé de faire de la radiation ionisante une priorité.

Le Directeur de la réglementation du CNPRI, Maître Sylvain TSHIMPAMBA, quant à lui a souligné que cet atelier est placé sous la haute autorité du Président de la République. Il est placé sous la tutelle du Ministre la Recherche Scientifique et Innovation Technologique. « Les objectifs poursuivis sont entre autres de protéger l'homme en général, le personnel travaillant sous rayonnement contre les effets nuisibles et indésirables, des rayonnements ionisants. Il a pour mission de réglementer, autoriser,

contrôler et prendre des mesures de coercitions », a-t-il ajouté.

Notons que de cet atelier a connu la présence des différents utilisateurs des secteurs miniers, des sociétés brassicoles, cimenteries, fabricants d'emballages en plastiques, pharmaceutiques, coopération miniers, pétrolières et sutures. Ils ont été sensibilisés aux mesures de protection contre les dangers des rayonnements ionisants.

En tant qu'autorité réglementaire du domaine nucléaire et radiologique en République Démocratique du Congo (RDC), le CNPRI a organisé cet atelier de vulgarisation en application des dispositions pertinentes de la loi n°017/2002 du 16 octobre 2002 et de l'article 404 bis du règlement minier en vigueur.

NANA/CNPRI

## Inauguration d'une série des activités publiques de l'INADEP : plusieurs figures attendues à Kinshasa

**P**our une mise à jour des activités au sein de cet Institut Africain d'Études Prospectives (INADEP), plusieurs grandes figures, chercheurs seniors en majorité, de l'INADEP s'arrangent pour Kinshasa. Il s'agit notamment Prof. MUBABINGE BILOLO WA KALUKA, Directeur-Chargé de la bonne Continuité, Prof. KALAMBA NSAPO (DR.), Prof. KAMBAYA BWACYA (DR.), Prof. Joseph TSHIBANGU (MR), Prof. BAYIBAYI MOLONGWA (CR), Prof. PINI-PINI (CR), Monsieur KANKONDE NKASHAMA, Maître TAFU (ATR), Chargé de conformité, Monsieur Théodore LUMU MBINGE (Ass.), Chargé de communication qui sont déjà à Kinshasa pour inaugurer une série des activités publiques de l'INADEP pour de ce deuxième trimestre 2024.

Un petit calendrier aménagé sera d'exécution pour une vraie relance. Il s'agit donc pour ce mois de mai du vernissage du livre du Prof. KABONGO MALU, intitulé : Mondialisation contre l'Afrique: Les Armes de Destruction Massive et la Nécessité des États-Unis d'Afrique Noire (2024) et celui du Prof. PINI-PINI SASAY sur le Rôle du Diagnostique dans l'émergence africaine. De la Pensée cosmique à l'intelligence humaine (2024), à cela aussi s'ajoute une série des conférences scientifiques sur la Renaissance Africaine ainsi qu'un séminaire à organiser en collaboration avec l'UNIKIN, l'INADEP et l'Université Nationale de la Guinée-Equatoriale.

Le team s'activera à cette occasion pour sur l'adoption du plan stratégique, sur l'ac-

tualisation de l'Organigramme et de la liste déclarative, sur la rationalisation de l'administration ainsi que sur l'évaluation du patrimoine de l'INADEP et contentieux.

Sensuivront le vernissage du livre du Prof. MOLONGWA BAYIBAYI sur la Religion Africaine Pharaonique, plusieurs autres conférences et émissions télévisées sur les sciences africaines, pour aboutir après le 35ème anniversaire de l'INADEP à un tout premier Congrès de l'Égyptologie Africaine et au premier Colloque International de Prospectives Africaines...

*Théodore Lumu, Inadep*

### Reflexion de nos chercheurs

## Kinshasa : Routes en béton, mirage ou nécessité ?

**K**inshasa se pare d'un nouveau visage, un visage de béton. De plus en plus de routes de la capitale congolaise troquent leur bitume traditionnel pour des chaussées en béton, suscitant interrogations et débats. Avenues de la Libération, Patrice Lumumba, Colonel Mondjiba, Colonel Kokolo, de la Gombe, de la Paix, de l'Indépendance, des Huileries, du Commerce, du Tourisme, de l'université ou Nguma, la liste des artères urbaines arborant fièrement leurs séparateurs ou leurs pavés en béton ne cesse de s'allonger.

Mais ce choix est-il justifié ? Offre-t-il réellement des avantages par rapport aux routes en chaussées souples ou bitumineuses, si longtemps privilégiées ? Des questions qui taraudent l'esprit des Kinois, et auxquelles il est urgent d'apporter des réponses claires et objectives. Car au-delà de l'esthétique, il s'agit de l'avenir de nos routes, de la durabilité de nos infrastructures et, en fin de compte, du bien-être de tous les citoyens. Un sujet d'actualité brûlant qui mérite une analyse approfondie et une discussion ouverte.

Le Bulletin Sciences et Innovation Technologique s'est penché sur la question pour examiner le dossier d'un œil scientifique. L'objectif ? Apporter des réponses claires et objectives aux interrogations qui entourent ce choix d'aménagement urbain. Car la construction de routes n'est pas un simple choix esthétique, elle représente un investissement important pour le développement d'une ville. Les routes permettent en effet d'améliorer la qualité de vie des habitants en facilitant leurs déplacements et en stimulant l'activité économique. Mais quel est le matériau le plus adapté pour ces infrastructures vitales ? Le béton présente-t-il



réellement des avantages par rapport aux chaussées souples traditionnelles ?

Le choix du type de chaussée le plus approprié pour une route donnée dépend de divers facteurs, tels que le volume de trafic anticipé, le climat local, le budget disponible et les préférences esthétiques.

Dans le contexte de Kinshasa, certains habitants, habitués aux routes bitumineuses, ont du mal à accepter les routes en béton. Les routes bitumineuses présentent en effet des avantages certains, comme un coût relativement moindre, une flexibilité accrue, la facilité d'entretien, la réduction de bruit, un impact environnemental moindre ou une esthétique plus attrayante. Cependant, ces routes ont également des inconvénients, comme une faible durabilité, la nécessité d'un resurfaçage plus fréquent ou la sensibilité aux dommages causés par les températures extrêmes, autant d'éléments qui doivent être pris en compte dans le contexte particulier de Kinshasa.

La ville de Kinshasa est située dans le bassin du Congo, une région d'Afrique centrale dont le climat de type Aw selon la classification de Köppen-Geiger reflète bien les caractéristiques, avec des températures chaudes toute l'année (température moyenne annuelle de 25,3°C), une saison des pluies marquée et une saison sèche distincte. La ville n'échappe pas aux effets du réchauffement climatique avec ses conséquences : dérèglement climatique, inondations, chaleur accrue, ... Tout cela dans un contexte de fragilité économique d'un pays en proie aux conflits armés. Dans un tel contexte, les routes en béton présentent plusieurs avantages.

D'un point de vue environnemental et climatique, le coefficient d'absorption, mesure de la capacité d'un matériau à absorber l'énergie solaire, met en lumière des différences cruciales entre le béton et le bitume. L'asphalte, avec un coefficient compris entre 0,85 et 0,95, absorbe une grande partie de l'énergie solaire, tandis que le béton, avec un coefficient entre 0,40 et 0,70, en absorbe beaucoup moins. Conséquence directe : les routes en asphalte noir, plus absorbantes, ont tendance à être plus chaudes que les routes en béton blanc. Cela impacte le confort des usagers, la qualité de l'air et la performance des matériaux de la chaussée. Mais ce n'est pas tout. Les routes à fort coefficient d'absorption, comme l'asphalte, génèrent plus de ruissellement que les routes à faible coefficient, comme le béton. Ce phénomène favorise les inondations et l'érosion, deux problèmes majeurs à Kinshasa, ville située

dans un bassin fluvial et sujette aux fortes pluies. Le choix du béton pour les routes de Kinshasa pourrait donc avoir un impact positif sur l'environnement et le climat. En réduisant l'absorption de l'énergie solaire, les routes en béton contribuent à limiter l'effet d'ilot de chaleur urbain et à améliorer la qualité de l'air. De plus, en diminuant le ruissellement, elles réduisent les risques d'inondations et d'érosion.

Du point de vue de la durabilité et de la résistance, les routes en béton peuvent durer jusqu'à 50 ans, tandis que les routes en asphalte ne durent que 15 ans en moyenne, si elles sont bien entretenues. Cela signifie que les routes en béton nécessitent moins d'entretien et de réparations, ce qui peut faire économiser de l'argent à long terme. On sait aussi que Kinshasa est une



ville avec un trafic important, y compris de nombreux camions poids lourds. Le béton est beaucoup plus résistant aux charges que l'asphalte, ce qui signifie qu'il est moins susceptible de se fissurer ou de se déformer sous le poids du trafic.

En plus, Kinshasa ayant un climat tropical avec des saisons des pluies intenses, et le béton étant plus résistant à l'eau que l'asphalte, il est moins susceptible d'être endommagé par les inondations ou les eaux de ruissellement. Cela est particulièrement important dans les zones basses et les zones sujettes aux inondations. Le choix du béton pour les routes de Kinshasa ne se limite pas à la durabilité et à la résistance.

D'un point de vue économique et écologique, les routes en béton présentent également des avantages considérables. Si le béton est plus onéreux à l'installation que l'asphalte, sa longévité et ses besoins d'entretien réduits en font un investisse-

ment rentable à long terme. La fabrication du béton favorise l'utilisation de matériaux locaux, réduisant ainsi l'impact environnemental lié au transport et soutenant l'économie locale. La construction et l'entretien des routes en béton génèrent moins d'émissions de gaz à effet de serre que ceux des routes en goudron, contribuant ainsi à la lutte contre le changement climatique. Le béton est un choix économique et écologique judicieux pour des infrastructures durables et responsables à Kinshasa.

Cependant, il est important de noter que les routes en béton ne sont pas nécessairement la meilleure solution pour toutes les situations. Le choix du type de revêtement de route dépend, comme précédemment mentionné, de divers facteurs, tels que le volume de trafic, les conditions climatiques,

le budget et les préférences locales.

Certes, les routes en béton de Kinshasa présentent des avantages indéniables en termes de durabilité et de résistance. Cependant, il est important de ne pas ignorer certains inconvénients. En effet, le béton a tendance à amplifier le bruit des véhicules, pouvant s'avérer gênant pour les riverains. En plus, le béton est plus difficile et onéreux à réparer que l'asphalte, ce qui peut affecter l'esthétique des routes.

Il est crucial de nuancer ce choix car le béton n'est pas la solution universelle. Kinshasa doit donc mener une analyse approfondie pour identifier le type de revêtement le plus adapté à chaque situation. Un choix éclairé et nuancé permettra à la capitale congolaise de bénéficier des avantages du béton tout en minimisant ses inconvénients.

**Dr BALOGIJE SELENGE Jean-Luc**  
**CRMD/Bunia**



## Goma : Mycorhizes et pomme de terre, un duo gagnant pour booster la production !

**D**es chercheurs de l'INERA Walikale en République Démocratique du Congo (RDC) ont mené une étude prometteuse sur l'effet de la biofertilisation avec mycorhizes sur la production de la pomme de terre sur un sol volcanique à Goma

Les ingénieurs MUHINDO BALENGEKE Sylvain et MBURA KIKANDI Germain de l'INERA Walikale au Nord-Kivu, ont réalisé une étude quasi expérimentale sur l'impact de l'interaction entre le sol à mycorhizes sous Eucalyptus, combiné ou non au fumier de bovin et aux engrais minéraux à savoir DAP et NPK, et les différents géotypes de pomme de terre (Kinigi et PNAP) sur la croissance, le rendement et la qualité des tubercules sur un sol volcanique à Goma.

Les conclusions de leurs travaux démontrent plusieurs éléments qui sont entre autres :

- Croissance et rendement améliorés : les mycorhizes, champignons symbiotiques, ont favorisé une meilleure croissance et un rendement plus élevé de la pomme de terre, notamment sur le géotype PNAP.
- Qualité des tubercules optimisée : le diamètre des tubercules a augmenté de manière significative, en particulier sur le géotype PNAP, avec l'utilisation de mycorhizes et d'engrais NPK.
- Sol préservé : l'application de mycorhizes a permis de limiter l'augmentation du pH du sol après la culture, contribuant ainsi à sa préservation à long terme.



Sur la base de ces résultats, quelques recommandations ont été formulées pour les agriculteurs notamment :

- Adopter la biofertilisation avec mycorhizes : l'étude démontre l'efficacité de cette technique pour booster la production de la pomme de terre sur les sols volcaniques de Goma.
- Choisir la combinaison adaptée : pour maximiser les résultats, il est recommandé d'appliquer le sol à mycorhizes en combinaison avec

des engrais NPK pour le géotype PNAP et avec du DAP pour le géotype Kinigi.

Cette recherche ouvre la voie à une agriculture plus durable et productive en République Démocratique du Congo, en particulier dans la région de Goma.

BALOGIJE SELENJE Jean-Luc  
CRMD/Bunia

## A la découverte de Budget - Programme dans le cadre de la Loi organique sur les finances publiques de 2011 en RDC

**A**u sens de cette nouvelle loi, le « programme » est un ensemble cohérent d'actions regroupant les crédits destinés à un même secteur ministériel. Il existe un certain nombre d'éléments-clés à prendre en compte pour y parvenir, notamment l'orientation vers les résultats. A ce sujet, contrairement au budget traditionnel qui se concentre principalement sur les allocations financières pour chaque secteur ministériel, le budget programme met ainsi essentiellement l'accent sur les résultats à atteindre : les ressources publiques ne sont allouées qu'en fonction des objectifs à réaliser plutôt qu'en termes d'activités à entreprendre.

Au sens de cette nouvelle loi, le « programme » est un ensemble cohérent d'actions regroupant les crédits destinés à un même secteur ministériel. Il existe un certain nombre d'éléments-clés à prendre en compte pour y parvenir, notamment l'orientation vers les résultats. A ce sujet, contrairement au budget traditionnel qui se concentre principalement sur les allocations financières pour chaque secteur ministériel, le budget programme met ainsi essentiellement l'accent sur les résultats à atteindre : les ressources publiques ne sont allouées qu'en fonction des objectifs à réaliser plutôt qu'en termes d'activités à entreprendre.

Au sens de la nouvelle Loi, le basculement vers le budget programme était prévu au 1er janvier 2019. Mais ce rendez-vous n'a pas été tenu et le gouvernement a pris un premier moratoire de 5 ans, soit 2023, puis un second de 5 ans, soit 2028, à la suite du non-respect des étapes méthodologiques préalables. Parmi ces étapes figurent la structuration des programmes budgétaires, la mise en place d'une démarche de renforcement des capacités des acteurs. L'important demeure que ce passage au budget programme comporte de nombreux atouts pour la RDC, notamment une meilleure allocation des ressources, une responsabilisation accrue des acteurs et une amélioration de la performance des services publics.

Il faut retenir que le budget Programme met davantage l'accent sur une saine gestion des ressources publiques et son alignement sur la matérialisation d'objectifs convenus préalablement. Il en découle une nécessaire évaluation des performances pour mesurer les progrès vers les résultats attendus, ce qui place les gestionnaires face à leurs responsabilités plutôt que d'être de simples gestionnaires de ressources publiques. La préoccupation est clairement mise sur les résultats, la transparence et la responsabilité dans l'utilisation des ressources publiques. Les citoyens peuvent ainsi mieux comprendre la manière dont leur argent est dépensé et évaluer démocratiquement si les objectifs fixés sont atteints.

Le budget programme permet de prioriser les ressources en fonction des besoins et des priorités de développement du pays. On peut ainsi optimiser l'allocation des ressources publiques limitées vers les secteurs où elles sont susceptibles d'avoir le

plus grand impact.

### *Cette approche est également plus flexible.*

En effet, les ressources publiques peuvent être réaffectées en cours d'exercice en fonction des besoins changeants ou des résultats obtenus jusqu'à présent. Il y a nettement une meilleure adaptabilité.

Le budget programme se distingue du budget des moyens par son orientation vers les résultats. Il implique une allocation des ressources budgétaires aux programmes et non aux institutions, et une responsabilisation des acteurs sur la base des résultats atteints.

Il s'agit d'une évolution majeure dans la conduite des finances publiques dont la complexité ne peut être occultée et qui nécessite la mobilisation d'importantes ressources humaines et financières.

Un dernier mot à propos des innovations concrètes de ce passage au budget programme, notamment dans la manière dont les budgets seront conçus, gérés et évalués.

### *Quelques détails sur ces principales innovations :*

- Le principe de sincérité budgétaire qui implique que le budget devrait refléter de manière sincère et fidèle la réalité économique et financière de l'entité publique concernée. Cela signifie que les prévisions et les données budgétaires devront être honnêtes, transparentes et basées sur des informations réalistes ;
- Les notions de "Programme" et de "Dotation" dans le budget programme consacrent une approche programmatique plutôt qu'administrative. En clair, on ne se contentera plus d'allouer simplement les ressources publiques aux secteurs ministériels ou à des services spécifiques, mais elles seront affectées à des programmes spécifiques, conçus pour atteindre des objectifs et des résultats clairement définis. Ces dotations budgétaires seront allouées de manière à obtenir.
- une allocation optimale des ressources en fonction des priorités stratégiques.

- Le débat d'orientation budgétaire (DOB) qui le précèdera se fera sur la base du document de programmation pluriannuelle des dépenses (DPPD). Ainsi, le DOB se voudra un exercice démocratique où les pouvoirs publics discutent des grandes orientations budgétaires avant l'élaboration du budget. Le DPPD servira de document de référence à ces débats, en présentant les projections pluriannuelles des dépenses publiques. Cette pratique contribuera à renforcer la transparence et la responsabilité dans le processus budgétaire en permettant un débat éclairé sur les priorités et les choix budgétaires du pays.

Ces innovations vont indubitablement améliorer la gestion des ressources publiques en introduisant des principes de transparence, de responsabilité et d'efficacité dans l'allocation et l'utilisation des ressources publiques.

Cependant, force est d'admettre que cette transition vers le budget programme comporte des enjeux et des défis, notamment en termes de capacités institutionnelles de planification, de suivi-évaluation des résultats, qui sont loin d'avoir été relevés de manière satisfaisante.

En sus, il y a une épineuse question du changement culturel que cela implique, avec une profonde sensibilisation de tous les acteurs concernés pour qu'ils adhèrent pleinement à cette approche. Assurément, c'est tout cela qui orientera au mieux les politiques publiques vers l'atteinte de nos objectifs stratégiques et renforcera le contrôle démocratique sur l'ensemble des procédures impliquant l'argent public.

Il faut noter que si l'adoption du budget Programme a représenté une importante avancée en matière de gouvernance financière en ce qu'elle favorise le développement durable en mettant l'accent sur la réalisation de résultats tangibles dans les secteurs clés de la vie publique, son succès dépendra de la capacité des pouvoirs publics à mettre en œuvre efficacement cette approche et à surmonter les défis potentiels rencontrés en cours de route.

**Prof. Floribert NTUNGILA NKAMA**  
Conseiller Financier au CSN



## Les avantages du piment pour la santé humaine

**L**a chaîne britannique BBC Afrique a publié récemment sur son site web un article scientifique sur " les bienfaits insoupçonnés du piment sur la santé " dont voici les points essentiels. On retrouve le piment dans toutes les cuisines à travers le monde. Qu'il soit rouge, vert, orange ou encore jaune, le piment, l'une des épices les plus consommées au monde, a bon goût, avec des propriétés insoupçonnées pour la santé et il est conseillé par les nutritionnistes.

Le piment, un ingrédient universel aux vertus insoupçonnées pour la santé

Présent dans toutes les cuisines du monde, le piment, qu'il soit rouge, vert, orange ou jaune, se distingue non seulement par sa saveur relevée, mais également par ses propriétés bénéfiques pour la santé. Un article récent publié sur le site web de la BBC Afrique met en lumière ces bienfaits insoupçonnés, salués par les nutritionnistes.

En réalité, le piment est un nom donné à des plantes venant de la famille des Solanacées dont le fruit est utilisé comme condiment ou légume. Il est reconnu pour être piquant. Et on trouve plus de 200 variétés de piments réunis en 5 espèces, selon le diététicien, nutritionniste et spécialiste en hygiène et qualité alimentaire, le Dr Mathieu Tobossi. Il a précisé que les différences se trouvent au niveau de la forme, de la couleur, de la puissance piquante et de la taille de cette épice. Il y a à noter que l'aspect piquant des piments est lié à la présence d'un composant qu'on appelle la capsaïcine qui donne cette force à l'épice.

On retrouve des piments dont la capsaïcine est au niveau zéro (le poivron, par exemple), au niveau 1 (le kaprika), au niveau 2 (piment chaleureux), au niveau 3 (piment relevé), au niveau 4 (piment chaud), au niveau 5 (piment fort), au niveau 6 (piment ardent/le cayenne), au niveau 7 (piment brûlant/le cayenne), au niveau 8 (piment oiseau), au niveau 9 (piment volcanique/tabasco) et au niveau 10 (piment explosif/abanero).

Les vertus thérapeutiques du piment

C'est un fruit très concentré en micronutriments avec de nombreux minéraux et oligo-éléments qui font du piment un allié redoutable des régimes minceur.

Le nutritionniste Tobossi a parlé surtout du piment rouge (cayenne) qui aurait beaucoup plus de vertus. Les piments, notamment le cayenne, aide à soulager les douleurs et à améliorer les performances chez les sportifs, selon certaines études. C'est une épice qui permet de normaliser et de contrôler le taux de sucre dans le sang.

" Tous ces éléments permettent au piment de favoriser les brûlures de graisses et de réduire la fatigue ", a indiqué le Dr Tobossi qui a ajouté que c'est aussi un élément qui lutte efficacement contre le stress oxydatif.

Le piment, selon lui, stimule l'appétit et favorise la circulation sanguine à cause de la présence de la capsaïcine. Il est conseillé pour les personnes qui souffrent de l'indigestion et du ballonnement de ventre. C'est également un antibactérien efficace qui soulage tensions et douleurs musculaires.

Le nutritionniste a parlé surtout du piment rouge (cayenne) qui aurait beaucoup plus de vertus. " Il a pour vertu de diminuer sensiblement la douleur due à l'arthrite, aux rhumatismes, aux torticolis, aux crampes et au mal de dos ", a-t-il renchéri. " Les études ont montré que la consommation régulière de piment est associée à la diminution du risque

de décès par maladie cardiovasculaire ", a-t-il insisté.

Il existe certains préjugés sur le piment que le spécialiste a voulu soulever d'emblée. Beaucoup estiment que le piment serait à la base du problème d'ulcère dont souffrent de nombreuses personnes. On parle également d'hémorroïde qui serait lié à cette épice. Ce dernier balaie d'un revers de la main ces affirmations et souligne que le piment protège plutôt l'estomac contre les ulcères gastroduodénaux avec diminution des acides gastriques.

Le diététicien a souligné, en outre, que le piment renforce la santé de l'intestin par rapport au transit. La progression des matières au niveau de l'intestin et son ondulation peuvent être favorisées par le piment.

Toutefois, il a conseillé à ceux qui ont déjà l'ulcère d'éviter de manger du piment, car " il peut augmenter la douleur " au niveau de l'estomac. Les diététiciens affirment qu'il n'y a pas de danger à manger du piment, sauf qu'il ne faut pas en abuser en le consommant excessivement, parce qu'il peut irriter la muqueuse gastrique ou intestinale.

*N.T/Tempête des Tropiques*

## Les déchets d'équipements électriques et électroniques représentent une menace pour la santé humaine et l'environnement

Les déchets d'équipements électriques et électroniques représentent le flux de déchets solides qui connaît la croissance la plus rapide au monde. Une note d'information de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) indique que les activités de recyclage des déchets électroniques peuvent avoir plusieurs effets néfastes sur la santé humaine. Les enfants et les femmes enceintes sont particulièrement vulnérables.

Selon les estimations de l'OIT (Organisation Internationale du Travail) et de l'OMS, des millions de femmes et d'enfants travailleurs du secteur informel du recyclage dans le monde risquent d'être exposés aux déchets électroniques. Le plomb est l'une des substances les plus couramment rejetées dans l'environnement lorsque les déchets électroniques sont recyclés, stockés ou mis en décharge au moyen d'activités inférieures, telles que le brûlage à l'air libre.

L'OIT estime qu'en 2020, 16,5 millions d'enfants travaillaient dans le secteur industriel, dont le traitement des déchets est un sous-secteur.

Chaque année, des millions d'appareils électriques et électroniques sont mis au rebut lorsque les produits se cassent ou deviennent obsolètes et sont jetés.

Ces appareils mis au rebut sont considérés comme des déchets électroniques et peuvent devenir une menace pour l'environnement et la santé humaine s'ils ne sont pas traités, éliminés et recyclés de manière appropriée.

Parmi les appareils courants que l'on trouve dans les flux de déchets électroniques figurent notamment les ordinateurs, les téléphones portables et les gros appareils ménagers, ainsi que le matériel médical. Chaque année, des millions de tonnes de déchets électroniques sont recyclées au moyen de techniques écologiquement irrationnelles et sont probablement stockées dans des maisons et des entrepôts, jetées, exportées ou recyclées dans des conditions inférieures.

Lorsque les déchets électroniques sont traités moyennant des activités inférieures, ils peuvent rejeter jusqu'à 1 000 substances chimiques différentes dans l'environnement, y compris des neurotoxiques nocifs tels que le plomb.



Les femmes enceintes et les enfants sont particulièrement vulnérables en raison de leurs voies d'exposition uniques et de leur état de développement.

Les déchets électroniques sont considérés comme des déchets dangereux, car ils contiennent des matières toxiques ou peuvent produire des produits chimiques toxiques lorsqu'ils sont traités de manière inappropriée. On sait ou on a de bonnes raisons de croire que nombre de ces substances toxiques sont nocives pour la santé humaine, et plusieurs d'entre elles figurent parmi les dix produits chimiques préoccupants pour la santé publique, notamment les dioxines, le plomb et le mercure. Le recyclage inférieur des déchets électroniques constitue une menace pour la santé publique et la sécurité.

De mauvaises pratiques sur les sites de traitement des déchets électroniques

Les appareils électriques et électroniques contiennent de nombreuses substances toxiques différentes. Bien qu'il soit peu probable que les utilisateurs soient en contact avec l'une ou l'autre de ces substances lorsque les équipements sont utilisés, lorsque ces derniers deviennent des déchets, ces substances toxiques peuvent être rejetées dans l'environnement si les équipements sont gérés selon des pratiques et des activi-

tés écologiquement irrationnelles.

Plusieurs mauvaises pratiques suivantes ont été observées sur les sites de traitement des déchets électroniques : la fouille dans les décharges à ordures ; les déversements terrestres ou dans les cours d'eau ; la mise en décharge avec les déchets ordinaires ; le brûlage ou le chauffage à l'air libre ; les bains acides ou la lixiviation acide ; le décapage et le déchetage des revêtements en plastique ; le démontage manuel des équipements. Ces activités sont considérées comme dangereuses pour l'environnement et la santé humaine, car elles rejettent des polluants toxiques qui contaminent l'air, le sol, la poussière et l'eau sur les sites de recyclage et dans les communautés voisines. Le brûlage ou le chauffage est considéré comme l'une des activités les plus dangereuses en raison des fumées toxiques qui en résultent. Une fois dans l'environnement, les polluants toxiques provenant des déchets électroniques ou produits par des activités de recyclage irrationnelles peuvent parcourir des distances importantes à partir du point de pollution, exposant les personnes vivant dans des zones éloignées à des substances nocives pour la santé.

*N.T./Tempête des Tropiques*

## La technologie en 2025 : Préparez-vous à la quatrième révolution industrielle

**L**e rythme de l'évolution technologique s'accélère. Elle est imprévisible et sans précédent. Comme en atteste le Forum économique mondial dans son rapport sur l'avenir de l'emploi, nous commençons une quatrième révolution industrielle.

Les progrès réalisés dans des domaines autrefois encore mal connus, comme l'intelligence artificielle et les machines learning, la robotique, les nanotechnologies, l'impression 3D, la génétique et les biotechnologies reposent sur une synergie et s'amplifient mutuellement. D'ici peu, les compétences de base souhaitées sur la plupart des postes seront pour plus d'un tiers des compétences qui ne sont pas encore considérées comme essentielles pour les emplois actuels.

Dans cette nouvelle révolution industrielle, le secret de la survie réside dans l'anticipation. Cela nécessite deux éléments clés de l'entreprise agile : la sensibilisation aux technologies disruptives et un plan de développement des talents qui soit en mesure de les optimiser.

10 technologies qui vont transformer l'économie mondiale d'ici 2025

Les technologies émergentes sont si nombreuses sur de multiples fronts qu'il est difficile de suivre le rythme. Chaque avancée devient « la découverte qui va tout changer ».

D'après un rapport de The McKinsey Global Institute et les connaissances des experts Pluralsight, ont compilé une liste des 10 technologies qui vont mener la quatrième révolution industrielle. Comme le souligne l'institut McKinsey, « Toutes les nouvelles technologies émergentes ne vont pas transformer le paysage de l'entreprise ou le paysage social, mais certaines ont véritablement le potentiel de bouleverser le status quo, de modifier notre façon de vivre et de travailler et de réorganiser les champs de valeurs. »

### 1. Internet mobile

Interfaces, formats, capteurs et applications vont évoluer parallèlement aux équipements informatiques mobiles qui dominent la connectivité Internet. D'ici 2025, l'accès à la connectivité mobile pourrait concerner 4,3 milliards de personnes supplémentaires.

### 2. Intelligence artificielle

La machine learning et les interfaces utilisateur, par exemple la technologie de reconnaissance de la parole et des gestes, vont évoluer afin d'améliorer la productivité ou d'éliminer une partie du travail de la connaissance.



### 3. Réalité virtuelle et augmentée

Goldman Sachs parie que le marché de la réalité virtuelle et augmentée va peser 80 milliards de dollars d'ici 2025 (il en représente aujourd'hui environ 7 milliards). Des mises à niveau importantes vont être réalisées sur l'infrastructure technologique et un écosystème d'applications va se former tant pour les consommateurs que pour les entreprises.



### 4. Technologie cloud

L'un des plus des plus tendances de la dernière décennie va continuer d'impacter la suivante. Presque toutes les applications Web et de services TI pourraient être fournies via le cloud. Avec une cybersécurité renforcée, les entreprises sont de plus en plus nombreuses à utiliser le cloud public.



### 5. Internet des objets

Plus de 9 milliards d'appareils sont actuellement connectés à Internet et on estime que ce chiffre va augmenter pour atteindre entre 50 milliards et 1 billion sur les dix prochaines années. Les entreprises vont devoir surveiller et sécuriser les produits, les systèmes, les appareils et même les utilisateurs.



### 6. Robotique avancée

Les progrès réalisés en intelligence artificielle, vision industrielle, capteurs, moteurs, équipement hydraulique et matériaux vont modifier la façon dont les produits et les services sont fournis. Nous allons observer une flambée des talents technologiques en création, opération et maintenance de robots évolués.



### 7. Biométrie

Une récente étude menée auprès des professionnels de la sécurité a révélé que 72 pour cent des sociétés prévoient de renoncer aux mots de passe classiques d'ici 2025. De nouveaux services d'autorisation vont donc apparaître pour l'identification par le visage, la voix, les yeux, la main et la signature.



### 8. Impression 3D

L'impression 3D pourrait permettre d'atteindre des niveaux sans précédent de personnalisation de masse et de considérablement réduire le coût de la chaîne logistique, générant un impact économique estimé entre 230 et 550 milliards de dollars annuels d'ici 2025.



### 9. Génomique

Die Gentechnik wird sich an immer leistungsfähigerer Computer noch weiter entwickeln. Le séquençage de l'ADN et les analyses ultérieures permettent de réduire la production locale.



### 10. Blockchain

La blockchain est surtout connue pour la monnaie virtuelle Bitcoin, mais un récent rapport a révélé 64 cas d'utilisation différents de cette technologie dans 200 entreprises. Son utilisation commerciale découlera de contrats et de transactions rationalisés et sécurisés.



Ces technologies pourraient apporter des avantages considérables à de nombreuses entreprises mais elles vont également générer de grandes problématiques.

Le rapport McKinsey propose quelques suggestions pour se préparer à ces enjeux, avec un temps fort sur l'anticipation des besoins à venir via la formation des collaborateurs : « La nature du travail va continuer à changer et cela va nécessiter de solides programmes d'éducation et de reconversion. »

## CENTRES ET INSTITUTS DE RECHERCHE DU SECTEUR PUBLIC EN R.D.CONGO

### IRSS (Institut de Recherche en Science de la Santé)

Objectif : Améliorer l'état de santé de la population par des recherches dans les domaines : pharmaceutique, médical, anthropologique, psychologique ou socioculturel.

Adresse : 9 , Av. Lukusa C/Gombe; E-mail: dryembo@gmail.com; Tel: 0824580211

### CRSAT (Centre de Recherche en Sciences Appliquées et Technologiques)

Objectif: Mettre au point des matériaux , des appareils , des méthodes ou procédés en vue de trouver des solutions aux problèmes urgents de la population dans divers domaines de l'habitat, du développement rural ainsi qu'à ceux liés à la modernisation de la société.

Adresse : 106, Blvd du 30 Juin, C/Gombe; E-mail: Jeannoelmputu@gmail.com; Tel: 0821138261

### CRESH (Centre de Recherche en Sciences Humaines)

Objectif: Assurer la promotion humaine des congolais par l'étude de ses dimensions sociales, économique et politiques tendant à déceler les facteurs qui influencent positivement ou négativement sur son développement.

Adresse : 33, Av. comité urbain C/ Gombe; E-mail: mingashang@yahoo.fr; Tel: 0819377821

### CREM (Centre de Recherche en Enseignement de la Mathématique)

Objectif: Effectuer des recherches dans le domaine de l'enseignement des Mathématiques en vue d'améliorer la qualité.

Adresse : 84 , Av. des Ambassadeurs C/ Gombe; E-mail: mabelamatendorostin@gmail.com; Tel: 0815031877

### CRG (Centre de Recherche en Géophysique)

Objectif: Mettre à la disposition du pays un réseau national d'observation de géophysique, pour l'étude globale de comportement interne du globe terrestre en RDC.

Adresse : 44, Av. de la démocratie, C/ Gombe(enceinte du CRGM); E-mail: tondozi@gmail.com; Tel: 0854426228

### INADEP (Institut Africain d'Etudes Prospectives)

Objectif: Effectuer des réflexions anticipatives afin de proposer des solutions aux crises et aux problèmes liés à l'évolution des sociétés africaines

Adresse : Av. Cardinal Malula, C/ Lemba; E-mail: mgtarcibangu@yahoo.fr; Tel: 0996658741

### CRMD (Centre de Recherche Multidisciplinaire de Développement/Matadi)

Objectif: Mener des recherches opérationnelles dans le kongo central dans le domaine de la linguistique appliquée des cultures africaines et des sciences appliquées

Adresse : Hôtel de la porte Matadi; E-mail: Mwanzanicolas5@gmail.com; Tel: 0815037949

### CNPRI (Comité National de Protection des Rayonnements Ionisants)

Objectif: - Autorité réglementaire en matière de protection contre les dangers des rayonnements ionisants en RDC; - Gestion des sources radioactives des matières radioactives comme l'uranium.

Adresse: 4675, Av. Colonel Ebeya, Immeuble Quitus 2ème niveau; Email: Flory1963@gmail.com; Tel: 0816684665

### CGEA (Commissariat Général à l'Energie Atomique)

Objectif: Effectuer, promouvoir et coordonner la Recherche Scientifique et technique dans divers de la science et de l'industrie, intéressant l'utilisation de l'énergie atomique et la recherche spatiale.

Adresse: Enceinte de l'UNIKIN; E-mail: Steve.muanza.kamunga@gmail.com; Tel: 0808643248

### IGC (Institut Géographique du Congo)

Objectif: Production de la carte de base de la RDC à l'échelle de 1/50.000 et ses dérivées.

Adresse: 106, Blvd du 30 Juin, C/Gombe; E-mail: Fidele.balbuno@unikin.ac.cd; Tel: 0974449240

### CRGM (Centre de Recherche Géologique et Minière)

Objectif: Effectuer des Etudes et Analyses permettant une meilleure connaissance du sol et sous-sol du territoire national

Adresse: 44, Av. de la démocratie, C/ Gombe; E-mail: rolandkakule@gmail.com; Tel: 0851506161

### INERA (Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique)

Objectif: Promouvoir le développement de l'agriculture au Congo. Maintenir des variétés, essais multi- locaux, et ses paysans, gestion et conservation du géoplasme. Mettre en marche un programme un programme suivi et évaluation des activités de recherche. Vulgariser les nouvelles variétés. Redonner à la direction technique en gestion une valeur traduisant bien sa raison d'être en vue d'une production de semences de base et de prébase associée. Reprendre la publication de la revue agricole pour diffuser les résultats de recherches.

Adresse: 13, Av. des Cliniques, BP :2037 KINSHASA , C/Gombe; E-mail: domikankonde@yahoo.fr; Tel: 0818248620

### CRLCA (Centre de Recherche en Langue et Culture Africaine)

Objectif: Coordonner et réaliser tous les projets de recherche concernant des langues et cultures africaines.

Adresse: 53 C, Av. Makiso, blvd du 30 juin, Kisangani/ Tshopo. Tel: 0851934320

### CRAA (Centre de Recherche Agro-Alimentaire/Lubumbashi)

Objectif: Identifier les procédés de transformation, de conservation des produits agricoles locaux de base. Améliorer la qualité des aliments importés ou fabriqués localement par l'application des normes approuvées et un contrôle de qualité. Aider le développement technologique de l'agro-industrie existante en leur apportant dans la mesure du possible une assistance technique.

Adresse: 1, Av. Président ILEO, Q/CRAA, C/Lubumbashi; E-mail: Julesnkulu@gmail.com; Tel: 0997131002

### CRSS (Centre de Recherche en Science Sociales / Bandunduville)

Objectif: Faire des recherches scientifiques concrètes sur les grands problèmes socio-économiques et culturels. Promouvoir un développement durable aquatique.

Adresse: 29, Av. de la mission, Q/Salongo, C/Basoko. BANDUNDUVILLE, BP. 223 ; E-mail: akuzituka@gmail.com; Tel: 0815898971

### CREF (Centre de Recherche en Ecologie Forestière /Mabali)

Objectif: Recherche Scientifique sur les plante, les espèces aquatiques et les espèces Animals.

Adresse: D.S/MBANDAKA/PROVINCE DE L'EQUATEUR; E-mail: bosomboependi2@gmail.com; Tel: 0825241704

### CRMN (Centre de Recherche sur les Maladies Nutritionnelles/Gemena)

Objectif: Recherche sur les maladies liées à la malnutrition telles que les maladies apparentées en isolants certains molécules, le cas SYZYSIUM GUINÉSIE pour combattre les levures ambiennes et la diarrhée du Sud Ubangi.

Adresse: Mobutu n° 220/A. GEMENA/ PROVINCE DU SUD- UBANGI; E-mail: cherusangi@yahoo.fr; 0992416091

### CRSN (Centre de Recherche en Sciences Naturelles /Lwiro)

Objectif: Effectuer, promouvoir et coordonner Les recherches dans Les domaines de la science, de la technologie et de l'industrie sur toute l'étendue de la RDC

Adresse: LWIRO , TERRITOIRE DE KABARE/SUD KIVU; E-mail: robert.kasisi@umontreal.com; Tel: 0996806699.

### CRMD (Centre de Recherche Multidisciplinaire de Développement/ Bunia)

objectif: Mener des recherches opérationnelles dans la partie Nord-Est de la RDC dans le domaine de la linguistique appliquées, des cultures africaines et des sciences appliquées-Etude de la nature, faune, flore et protection des espèces en voie de disparition

Adresse: BUNIA/ITURI; E-mail: Kermwathomas@gmail.com; Tel: 0997717070.

### CRH (Centre de Recherche en Hydrobiologie à Uvira)

objectif: Assurer la programmation, la coordination et le suivi des activités de recherche hydrobiologie, limnologique et de la pêche dans tous les écosystèmes.

Adresse: 115, AV. du Congo, Q/Kimanga, C/Kalundu, UVIRA / SUD KIVU; E-mail: bida-kamuhoza@gmail.com; Tel: 0997716307.

### CoE/CBRN (Centre d'Excellence Chimique, Biologique, Radiologique et Nucléaire)

Objectif: Contribuer à l'atténuation des risques chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires.

Adresse: 106, Blvd du 30 Juin, C/Gombe; E-mail: thierry.tangou@unikin.ac.cd; Tel: 0817742543.

### OVG (Observatoire Volcanologique de Goma)

Objectif: Prévention des risques volcaniques par la surveillance des Volcans et du Lac Kivu ; Gestion des risques naturels; Recherche scientifique.

Adresse: 142, Avenue Du Rond Point ; Quartier Les Volcans ; Commune de Goma ; Ville de Goma; Nord-Kivu; E-mail: mavotulu@gmail.com; Tel: 0998584734

### CREE (Centre de Recherche en Eau et Environnement)

Objectif: Servir d'un lieu de formation et de recherche axée sur la maîtrise de la gestion de l'eau et de l'environnement. Proposer des solutions relatives aux problèmes qui pourrait surgir autour de l'eau. Créer un réseau national des scientifiques et chercheurs congolais pour analyser et diffuser les informations sur l'impact de changement climatique en RDC. Promouvoir l'éducation et le droit à l'environnement

Adresse: 44, Comité Urbain C/ GOMBE; E-mail: ngelipatience@gmail.com; Tel: 0818105625.

### CRSARP (Centre de Recherche de Sélection, d'Adaptation des Ruminants et Porcins)

Objectif: Mener des études et recherches dans le domaine de l'élevage des ruminants et porcins.

Adresse: 45, Av. Lumumba, Q/de la gare, LUPUTA/ KASAI-ORIENTAL; E-mail: tshamalagabriel@gmail.com; Tel: 0851817370

### CNT (Centre National de Télédétection)

Objectif: Recherche dans la Télédétection.

Adresse: PLACE ROYAL IMMEUBLE KASAI; E-mail: davidgindub@gmail.com; Tel: 0815103502.

### CNRSBD (Centre National de Recherche en Science Buccodentaire)

Objectif: Mener des études et Recherches dans le domaine de la santé Buccodentaire.

Adresse: 13, 10ème Rue, Quartier Industriel, C/Limete; E-mail: Cnrsbd.rdc@gmail.com; Tel: 0822244152; 0811835159; 0840922982

### ACCOS (Académie Congolaise des Sciences)

Objectif: Promotion et Rayonnement de la Science, de la Technologie, des Arts et lettres. Accompagnement des initiatives inventées.

Adresse: Faculté des sciences/ UNIKIN local 28; E-mail: jimyembet@gmail.com; Tel: 0813330242

### CRIPM (Centre de Recherche Interdisciplinaire Pédagogique de Matadi)

Objectif:--Science de l'information.

Adresse: Les Bâtiments de l'institut supérieur pédagogique de Matadi; Tel: 0896501462

# REVUE CONGOLAISE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Editée par le Conseil Scientifique National  
Ministère de la Recherche Scientifique et  
Innovation Technologique  
République Démocratique du Congo

ISSN (Online): 2959-202X ISSN Print) :2960-2629 DOI: 10.59228 rcst

[www.csnrdc.net](http://www.csnrdc.net)

Notre revue est indexée dans les plateformes suivantes:



## Conditions d'abonnement

Ordinaire : 15\$  
Soutien : 30\$  
Honneur : 50\$

**Le Conseil Scientifique National (CSN) est l'organe unique de contrôle et de décision de l'ensemble des Centres et Instituts de Recherche en RDCongo .**

Conformément à l'article 24 de l'Ordonnance-loi n°82-040 du 5 novembre 1982 portant organisation de la Recherche Scientifique et technique, le Conseil Scientifique National est chargé de (d) :

1. délibérer des orientations et priorités des plans et programmes de recherches scientifiques et technologiques à effectuer dans le pays ;
2. délibérer sur l'allocation des ressources consacrées par le budget de l'Etat aux activités scientifiques et technologiques ;
3. contrôler la gestion financière des Centres et Instituts de Recherche ;
4. approuver le budget des Instituts et Centres de Recherche et la présente avec avis du Ministre de la Recherche Scientifique ;
5. approuver le règlement organique des Instituts et Centres de Recherche ;
6. proposer au Ministre de la Recherche Scientifique la nomination et la promotion du personnel scientifique ou du personnel administratif de commandement.

Pour les annonces et les partenariats nous contacter

Imprimé le 04 Juin 2024

Boulevard du 30 juin, Place « Royal ». Immeuble Kasai, 2ème Niveau aile Gauche, Commune de la Gombe

Site Web : [www.csnrdc.net](http://www.csnrdc.net) Email: [contact@csnrdc.net](mailto:contact@csnrdc.net) N°Tél: +243 81 87 96 646; +243 89 85 32 086